

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

О.А. Неверова

« 27 » февраля 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Генетика микроорганизмов и биотехнология

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки

«Генетика»

Уровень образования

уровень бакалавриата

Программа подготовки

академический бакалавриат

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Кемерово 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01. Биология.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	13
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	15
6.2.1. Тест.....	15
6.2.2. Практические работы.....	16
6.2.3. Итоговое практическое задание.....	16
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	17
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	18
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.....	19
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	20
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
12. Иные сведения и (или) материалы.....	21
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	21
12.2. Вопросы для самостоятельного изучения.....	21
12.3. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01. Биология

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Уметь: приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	Знать: разнообразие биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни Уметь: обосновывать значение биоразнообразия прокариотических форм жизни для сохранения биосферы, медицинское и промышленное значение микроорганизмов Владеть: базовыми представлениями о роли генетических механизмов в поддержании высокого биоразнообразия микроорганизмов и их экологической пластичности
ОПК-7	способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Знать: и демонстрировать углубленные представления о генетике микроорганизмов
ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знать: современные перспективные направления микробиологических исследований и возможные области применения полученных результатов Уметь: ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики бактерий и биотехнологии Владеть: современными представлениями об методах биотехнологии и геномной инженерии

ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Знать: принципы работы современных приборов и аппаратуры; приемы и методы работы в лабораторных условиях Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование при проведении научных исследований в области генетики микроорганизмов и биотехнологии
СК-1	готовностью использовать знания об особенностях структуры, функционирования и эволюции геномов прокариот и эукариот	Знать: основные принципы генных и клеточных технологий; теоретические основы современных молекулярно-биологических методов Владеть: информацией о современных подходах в изучении геномов; представлениями о методах молекулярно-генетического анализа
СК-4	владением методами молекулярной и клеточной биологии, способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование, готовностью применять навыки лабораторных исследований деятельности в практике	Владеть: основами лабораторной и микробиологической техники; основами работы с ДНК

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин (обязательные дисциплины) и изучается на 4 курсе в 8 семестре (очная форма обучения) и на 5 курсе в 10 семестре (очно-заочная форма обучения).

Дисциплина формирует мотивацию к профессиональной деятельности, связанную с научно-производственной и научно-исследовательской работой, а также в области медико-лабораторной диагностики. Для эффективного усвоения материала требуются четкие представления об организации и жизнедеятельности клетки, полученные в ходе изучения дисциплин «Генетика и селекции», «Цитология и гистология», а также сведения о микроорганизмах (дисциплина «Микробиология и вирусология»). Особое значение имеют знания о механизмах обмена веществ и свойствах биомолекул, полученные при освоении дисциплины «Биохимия с основами молекулярной биологии».

Понимание основных концепций, излагаемых в материалах дисциплины, невозможно без наличия общебиологической эрудиции, знаний химии и физики. Интегрирующее междисциплинарное значение современной биологии делает знание принципов организации и функционирования живых систем необходимым для последующего освоения многих дисциплин

профессионального цикла: «Иммунология», «Введение в биотехнологию», «Экологическая микробиология» и др.

Освоение дисциплины направлено на подготовку обучающегося к решению следующих профессиональных задач:

научно-исследовательская деятельность:

подготовка объектов и освоение методов исследования;
выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования;
составление рефератов и библиографических списков по заданной теме;

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Генетика микроорганизмов и биотехнология» составляет 4 з.е. - 144 часа

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	34
Аудиторная работа (всего):	54	34
в т. числе:		
Лекции	10	16
Практические занятия	44	18
в т.ч. в активной и интерактивной формах	20	18
Внеаудиторная работа (всего):		
Групповая консультация		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	74
Вид промежуточной аттестации обучающегося - экзамен	36	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	Практические занятия		
Раздел 1. Генетика микроорганизмов						
1.1	Генетика бактерий и механизмы регуляции генов.	13	1	4	8	Собеседование, практическая работа
1.2	Обмен наследственной информацией у бактерий.	12	1	5	6	Собеседование, практическая работа
1.3	Генетика почвенных и водных микроорганизмов.	10	1	5	4	Собеседование, практическая работа
1.4	Патогенность микроорганизмов и развитие устойчивости к антибиотикам.	10	1	5	4	Собеседование, практическая работа
1.5	Эволюционная генетика бактерий и вирусов.	10	1	5	5	Собеседование, практическая работа
	Всего	54	5	24	27	
Раздел 2. Биотехнология						
2.1	Организмы, используемые в генной инженерии. Питательные среды. Эндонуклеазы рестрикции.	11	1	4	6	Собеседование, практическая работа
2.2	Плазмидные вектора. Приготовление вектора и фрагмента для клонирования.	11	1	4	6	Собеседование, практическая работа
2.3	Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях.	10	1	4	5	Собеседование, практическая работа

2.4	Компетентные клетки. Лигирование. Методы трансформации. Скрининг колоний.	9	1	4	4	Собеседование, практическая работа
2.5	Выделение плазмидной ДНК. Определение концентрации. Рестрикционное картирование	11	1	4	6	Собеседование, практическая работа
	Всего	54	5	20	27	
	Экзамен	36				
	Итого:	144	10	44	54	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	Практические занятия		
Раздел 1. Генетика микроорганизмов						
1.1	Генетика бактерий и механизмы регуляции генов.	10	1	1	8	Собеседование, практическая работа
1.2	Обмен наследственной информацией у бактерий.	11	1	2	8	Собеседование, практическая работа
1.3	Генетика почвенных и водных микроорганизмов.	11	2	2	7	Собеседование, практическая работа
1.4	Патогенность микроорганизмов и развитие устойчивости к антибиотикам.	11	2	2	7	Собеседование, практическая работа
1.5	Эволюционная генетика бактерий и вирусов.	11	2	2	7	Собеседование, практическая работа
	всего	54	8	9	37	
Раздел 2. Биотехнология						
2.1	Организмы, используемые в генной инженерии. Питательные среды. Эндонуклеазы рестрикции.	10	1	1	8	Собеседование, практическая работа
2.2	Плазмидные вектора. Приготовление вектора и фрагмента для клонирования.	11	1	2	8	Собеседование, практическая работа

2.3	Электрофорез в агарозном полиакриламидном гелях.	11	2	2	7	Собеседование, практическая работа
2.4	Компетентные клетки. Лигирование. Методы трансформации. Скрининг колоний.	11	2	2	7	Собеседование, практическая работа
2.5	Выделение плазмидной ДНК. Определение концентрации. Рестрикционное картирование	11	2	2	7	Собеседование, практическая работа
	всего	54	8	9	37	
	Экзамен	36				
	Итого	144	16	18	74	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Раздел 1. Генетика микроорганизмов		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Генетика бактерий.	Репликация ДНК. Деление бактериальных клеток. Генетический аппарат прокариот. Строение хромосомы, ее репликация. Способы деления клеток. Мутации у прокариот, изменение наследственной информации. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Уровни регуляции. Регуляция на уровне гена, транскрипции, трансляции, сплайсинга белков. Понятие оперона. Регуляторные последовательности. Примеры регуляции у разных типов микроорганизмов.
1.2	Обмен наследственной информацией у бактерий.	Трансдукция и трансформация, перенос наследственной информации. Роль бактериофагов в переносе наследственной информации. Мобильные элементы генома бактерий. Конъюгация у бактерий. Современные подходы в изучении геномов; представления о методах молекулярно-генетического анализа.
1.3	Генетика почвенных и водных микроорганизмов.	Почвенная и водная микробиология. Разнообразие почвенных форм микроорганизмов, их роль в процессах почвообразования, круговороте биогенных элементов. Выделение парниковых газов. Микроорганизмы в водной среде, разнообразие пресноводных и морских бактерий.
1.4	Патогенность микроорганизмов и развитие устойчивости к антибиотикам.	Понятие патогенности как свойства микроорганизмов. Критерии патогенности, триада Коха, Бактериальные, вирусные инфекции. Экзо- и эндотоксины. Защита от микробной инвазии.

1.5	Эволюционная генетика бактерий и вирусов.	Три домена жизни: бактерии, археи и эукариоты. Происхождение жизни. Возникновение кислородного дыхания. Гипотеза «РНК мира». Эндосимбиотическая теория. Гипотезы эволюции бактерий. Краткая характеристика вирусов как неклеточной формы жизни. Классификация вирусов по строению, типу наследственного материала и особенностям воспроизводства. Вирусы Археобактерий и эубактерий.
Раздел 2. Биотехнология		
2.1	Организмы, используемые в генной инженерии. Питательные среды. Эндонуклеазы рестрикции.	Основные про- и эукариотические системы, используемые в молекулярной биотехнологии; состав и приготовление питательных сред для выращивания <i>E.coli</i> ; строение ДНК и РНК; эндонуклеазы рестрикции. Принцип действия; правила работы с ферментами.
2.2	Плазмидные вектора. Приготовление вектора и фрагмента для клонирования.	Рекомбинантная ДНК; свойства кодирующего вектора; свойства фрагмента, кодирующего белок; работа в специализированной программе для клонирования VectorNTI; оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК.
2.3	Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях.	Основные принципы детекции ДНК с использованием электрофореза; компоненты агарозного геля, его физико-химические свойства; компоненты полиакриламидного геля, его физико-химические свойства.
2.4	Компетентные клетки. Лигирование. Методы трансформации. Скрининг колоний.	Строение клеточной оболочки <i>E.coli</i> . Понятие компетентности, природная компетентность; способы приготовления компетентных клеток <i>E.coli</i> ; ферменты лигирования; основные принципы лигирования молекулы плазмидной ДНК с молекулой ДНК фрагмента; химическая трансформация и электропорация. уровень трансформации. Полимеразная цепная реакция (ПЦР); отбор трансформированных колоний клеток <i>E.coli</i> при помощи ПЦР; детекция при помощи электрофореза в агарозном геле; посев положительных клонов на ночь для наращивания.
2.5	Выделение плазмидной ДНК. Рестрикционное картирование.	Физико-химические свойства плазмидной ДНК; основные этапы выделения плазмидной ДНК; приготовление рабочих растворов; определение концентрации выделенной ДНК при помощи электрофореза в агарозном геле с последующей обработкой результатов. Поиск значимых сайтов рестрикции в программе VectorNTI; прогнозирование длин получаемых фрагментов; рестрикция; анализ при помощи электрофореза в полиакриламидном геле.

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
--------------------------	---------------------------

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	<p>1.1. Генетика бактерий</p> <p>Практическая работа №1: Мутации у бактерий (работа с таблицами)</p> <p>Примерные вопросы к занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение бактериальной хромосомы. 2. Точки начала конца репликации. 3. Мутационная изменчивость бактерий. 4. Спонтанные и индуцированные мутации. 5. Скорость мутагенеза бактерий. 6. Поток наследственной информации у прокариот. 7. Транскрипция у прокариот. 8. Трансляция у прокариот. 9. Плазмиды. 10. Репарация ДНК. 11. Уровни регуляции экспрессии генов. 12. Контроль инициации транскрипции. 13. Индуцибельные и репрессибельные гены. 14. Аттenuация, РНК-переключатели, энхансеры. 15. Контроль трансляции. 16. Катаболическая репрессия, «ощущение кворума». 17. Лактозный оперон.
1	<p>1.2. Обмен наследственной информации у бактерий</p> <p>Практическая работа №2: Механизмы горизонтального переноса генов у прокариот (работа с таблицами).</p> <p>Примерные вопросы к занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рекомбинация у прокариот 2. Горизонтальный перенос генов: конъюгация бактерий 3. Механизмы конъюгации 4. FxF-конъюгация 5. Hft-конъюгация. 6. Горизонтальный перенос генов: трансформация. 7. Опыт Гриффита. 8. Горизонтальный перенос генов: трансдукция. 9. Неспецифическая трансдукция. 10. Специфическая трансдукция.
1	<p>1.3. Генетика почвенных и водных микроорганизмов</p> <p>Практическая работа №3: Генетическая трансформация растительных клеток при участии агробактерий (составление схемы).</p> <p>Примерные вопросы к занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микробные популяции. 2. Генетические процессы в природных микробных популяциях. 3. Основные группы почвенных микроорганизмов. 4. Ризосфера и ризоплан. 5. Агробактерии. 6. Перенос генов устойчивости к антибиотикам. 7. Перенос генов метаболизма.
1	<p>1.4. Патогенность микроорганизмов и развитие устойчивости к антибиотикам</p> <p>Практическая работа №4: Островки патогенности и перенос генов устойчивости к антибиотикам (составление схемы).</p>

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
	<p>Примерные вопросы к занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Патогенность микроорганизмов. Бактериальные и вирусные инфекции 2. Экзотоксины. 3. Эндотоксины. 4. Приспособления бактерий для преодоления защиты организма. 5. Островки патогенности. 6. История открытия антибиотиков. 7. Основные группы антибиотиков. 8. Механизмы действия антибиотиков. 9. Устойчивость к антибиотикам.
1	<p>1.5. Эволюционная генетика бактерий и вирусов Практическая работа №5 «Механизмы генетического контроля у Архебактерий, Эубактерий и Эукариот» (составление схемы).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы вирусных геномов. 2. Вирусы Эукариот. 3. Вирусы Эубактерий. 4. Лизирующие вирусы. 5. Умеренные вирусы. 6. Вирусы Архебактерий. 7. Вироиды. 8. Вирусоиды. 9. Прионы 10. Сравнение механизмов контроля Архебактерий, Эубактерий и Эукариот. 11. Таксономия микроорганизмов и дерево жизни. 12. Особенности строения, метаболизма и генетики Архебактерий
2	<p>2.1. Организмы, используемые в генной инженерии. Питательные среды. Эндонуклеазы рестрикции Практическая работа №1: Состав и приготовление питательных сред для выращивания E.coli</p> <p>Примерные вопросы к занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные про- и эукариотические системы, использующиеся в молекулярной биотехнологии; 2. Строение ДНК и РНК; 3. Эндонуклеазы рестрикции. Принцип действия; 4. Правила работы с ферментами.
2	<p>2.2. Плазмидные вектора. Приготовление вектора и фрагмента для клонирования. Практическая работа №2: «Оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рекомбинантная ДНК; 2. Свойства кодирующего вектора; 3. Свойства фрагмента, кодирующего белок; 4. Работа в специализированной программе для клонирования VectorNTI; 5. Оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК.
2	<p>2.3. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях. Практическая работа №3: «Проведение электрофореза в</p>

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
	полиакриламидном геле». <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы детекции ДНК с использованием электрофореза; 2. Компоненты агарозного геля, его физико-химические свойства; 3. Компоненты полиакриламидного геля, его физико-химические свойства.
2	2.4. Компетентные клетки. Лигирование. Методы трансформации. Скрининг колоний. Практическая работа №4: «Отбор трансформированных колоний клеток E.coli при помощи ПЦР». <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение клеточной оболочки E.coli. Понятие компетентности, природная компетентность; 2. Способы приготовления компетентных клеток E.coli; 3. Ферменты лигирования; 4. Основные принципы лигирования молекулы плазмидной ДНК с молекулой ДНК фрагмента; 5. Химическая трансформация и электропарация. Уровень трансформации. 6. Полимеразная цепная реакция (ПЦР); 7. Отбор трансформированных колоний клеток E.coli при помощи ПЦР; 8. Детекция при помощи электрофореза в агарозном геле; 9. Посев положительных клонов на ночь для наращивания.
2	2.5. Выделение плазмидной ДНК. Рестрикционное картирование. Практическая работа №5: «Выделение плазмидной ДНК и определение ее концентрации». <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические свойства плазмидной ДНК; 2. Основные этапы выделения плазмидной ДНК; 3. Приготовление рабочих растворов; 4. Определение концентрации выделенной ДНК при помощи электрофореза в агарозном геле с последующей обработкой результатов. 5. Поиск значимых сайтов рестрикции в программе VectorNTI; 6. Прогнозирование длин получаемых фрагментов; 7. Рестрикция; 8. Анализ при помощи электрофореза в полиакриламидном геле.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. «Методические рекомендации по выполнению практико-ориентированных заданий» (сост. Ларионов А.В., ауд. 2332).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
-------	---	--	----------------------------------

Раздел 1. Генетика микроорганизмов			
	Темы 1-5	<p style="text-align: center;">ОПК-3</p> <p>Знать: разнообразие биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни</p> <p>Уметь: обосновывать значение биоразнообразия прокариотических форм жизни для сохранения биосферы, медицинское и промышленное значение микроорганизмов</p> <p>Владеть: базовыми представлениями о роли генетических механизмов в поддержании высокого биоразнообразия микроорганизмов и их экологической</p> <p style="text-align: center;">ОПК-7</p> <p>Знать: и демонстрировать углубленные представления о генетике микроорганизмов</p> <p style="text-align: center;">СК-1</p> <p>Владеть: информацией о современных подходах в изучении геномов; представлениями о методах молекулярно-генетического анализа</p>	Тест
Раздел 2. Биотехнология			
	Тема 1-5	<p style="text-align: center;">ОК-7</p> <p>Уметь: формировать собственные суждения по научным, социальным и другим проблемам; самостоятельно осуществлять поиск информации и приобретать новые знания, саморазвиваться и совершенствоваться в плане усвоения новых теоретических знаний и практических навыков</p> <p style="text-align: center;">ОПК-11</p> <p>Знать: современные перспективные направления микробиологических исследований и возможные области применения полученных результатов</p> <p>Уметь: ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики бактерий и биотехнологии</p>	Тест

		<p>ПК-1 Знать: принципы работы современных приборов и аппаратуры; приемы и методы работы в лабораторных условиях</p>	
	Тема 1-5	<p>ОПК-11 Владеть: современными представлениями о методах биотехнологии и генной инженерии</p> <p>ПК-1 Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование при проведении научных исследований в области генетики микроорганизмов и биотехнологии</p> <p>СК-4 Владеть: основами лабораторной и микробиологической техники; основами работы с ДНК</p>	Практические работы
	Темы 1-5	<p>ОПК-11 Владеть: современными представлениями об методах биотехнологии и генной инженерии</p> <p>ПК-1 Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование при проведении научных исследований в области генетики микроорганизмов и биотехнологии</p> <p>СК-4 Владеть: основами лабораторной и микробиологической техники; основами работы с ДНК</p>	Итоговая практическая работа

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Тест

1) Образец примерных заданий:

1. Главным современным критерием классификации бактерий является: а) форма клетки; б) размер генома; в) содержание GC-пар в геноме; г) последовательности 16S субъединицы РНК.
2. Репликация ДНК Архей проходит: а) удвоение линейной молекулы ДНК; б) по механизму сигма репликации нуклеоида; в) подобно эукариотной ДНК; г) нет правильного ответа.

3. мРНК у Археев: а) моноцистронна и не проходит сплайсинг; б) полицистронна и проходит сплайсинг; в) полицистронна и не проходит сплайсинг; г) моноцистронна и проходит сплайсинг.

- 2) критерии оценивания компетенций (результатов)
- число правильных ответов

- 3) описание шкалы оценивания

Тест для текущего контроля: от 0 до 11 правильных ответов – 0 баллов, от 12 до 22 правильных ответов – число правильных ответов соответствует числу баллов за тест.

6.2.2. Практические работы

- а) Образец примерного задания:

1. Внесите в таблицу механизмы горизонтального переноса генов у прокариот.
2. Охарактеризуйте механизмы конъюгации бактерий, включая Fx_F-конъюгацию и Hfr-конъюгацию.
3. Сделайте обобщение о сходстве и различии механизмов трансформации и трансдукции.

- б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- количество выполненных заданий;
- правильность работы с учебными материалами;
- правильность заполнения таблицы;
- полнота обобщений и выводов.

- в) описание шкалы оценивания

0 баллов – работа не предоставлена в установленный срок.

1 балл – выполнено 25% заданий.

2 балла – выполнено 50 % заданий.

3 балла – выполнено 75 % заданий.

4 балла – выполнены все задания, имеются не аккуратность в оформлении, неполноценные выводы, работа сдана на следующем занятии.

5 баллов - выставляется в случае, если контурная карта и таблицы заполнены правильно и аккуратно, обобщения и выводы исчерпывающи.

6.2.3. Итоговое практическое задание

а) Примерные задания

Выполнить детекцию фрагментов ДНК при помощи электрофореза в агарозном геле;
Определить концентрации выделенной ДНК при помощи электрофореза в агарозном геле с последующей обработкой результатов.

б) Критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность выполнения работы (порядок работы, владение приборами и знание реактивов);
- соблюдение требований охраны труда;
- достижение необходимого результата работы;
- умение применять полученные знания на практике в области генетики и биотехнологии;

в) Описание шкалы оценивания

0 баллов – при грубом нарушении порядка выполнения работы;

- отсутствию знаний об используемых приборах и реактивах;
- грубом нарушении требований охраны труда;
- не достигнут необходимый результат работы;
- работа не выполнена.

10 баллов если работа проводится с нарушением порядка выполнения работы;

- обнаружены значительные пробелы в знаниях об используемых приборах и реактивах;
- результат работы серьезно отличается от необходимого;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании практического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить практические навыки в области экологии и природопользования в новой ситуации.

15 баллов – результат удовлетворителен, но при этом имеет один из недостатков:

- нарушен порядок выполнения работы;
- неполные знания об используемых приборах и реактивах;
- необходимый результат работы достигнут не в полном объеме;
- работа выполнена в полном объеме, с нарушением методик.

20 баллов – выполнении следующих условий:

- соблюдении правильного порядка выполнения работы;
- уверенного владения приборами и знание реактивов;
- соблюдение требований охраны труда;
- достижение необходимого результата работы;
- допущены одна – две неточности, которые исправляются по замечанию.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Форма промежуточного контроля по дисциплине (экзамен) включает в себя выполнение следующих видов текущего контроля:

№ п/п	Виды текущего контроля	Баллы	Количество	Сумма баллов
			о	

1	Практическая работа	0-5	10	50
2	Текущий контроль (тест)	0-22	6	132
	Итого			182
3	Итоговое практическое задание	20	2 задания	40
	ВСЕГО			222

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Генетика микроорганизмов и биотехнология» включает учет успешности по всем видам оценочных средств (п.6.1):

Практическая работа должна быть выполнена и зачтена на текущем или следующем за ним занятии. Если работа не представлена в срок, она не зачитывается.

Тест для текущего контроля проводится в конце занятия в соответствии с графиком проведения занятий.

Итоговое практическое задание выполняется в течение зачетной недели.

Оценка «отлично» ставится:

- в случае выполнения текущего контроля на 150 баллов.

Оценка «Хорошо» ставится:

- в случае выполнения текущего контроля на 120 -150 баллов.

в случае получения «4» за теоретическую и практическую части экзамена или в случае получения оценки «4» за практическую часть экзамена, при этом теоретическая часть сдана на «5».

Оценка «удовлетворительно» ставится:

- в случае выполнения текущего контроля на 90-120 баллов.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится:

- в случае выполнения текущего контроля менее чем на 90 баллов.

Если студент набирает за семестр менее 150 баллов, то он может повысить оценку, выполняя итоговые практические задания.

Если студент не посещал занятия в течение семестра, он обязан выполнить итоговый тест и итоговых практических заданий столько, чтобы набрать сумму баллов, позволяющую поставить ему положительную оценку.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Квитко, К. В. Генетика микроорганизмов [Текст] : учебное пособие для вузов / К. В. Квитко, И. А. Захаров. - [2-е изд.]. - Санкт-Петербург

- : Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2012. - 268 с
2. Ларионов, А. В. Генетика микроорганизмов [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие: (тексто-графические учебные материалы) / А. В. Ларионов, С. Н. Яковлева ; Кемеровский гос. ун-т, Кафедра генетики. - Электрон. дан. (5,9 Мб). - Кемерово : КемГУ, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) on-line <http://edu.kemsu.ru/res/res.htm?id=15648>
 3. Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов : учебное пособие / О. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161> (03.05.2017)

б) дополнительная учебная литература:

1. Экология и эволюция микроорганизмов : учеб. метод. пособие / Кемеровский гос. ун-т, Кафедра ботаники, кафедра генетики ; сост.: Н. А. Егорова, А. Г. Егоров, Т. А. Толочко. - Кемерово : Кемеровский госуниверситет, 2009. - 87 с.
2. Жимулев, Игорь Федорович. Общая и молекулярная генетика [Текст] : Учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулев. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2003. - 478 с.
3. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг [Текст] : учеб. пособие / [С. А. Гераськин и др.] ; под ред. С. А. Гераськина. - М. : Академия , 2010. - 207 с.
4. Шмидт, Рольф. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Текст] = Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik : пер. с нем. / Р. Шмидт. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 324 с.
5. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

<http://www.molbiol.ru> (литература, форум по вопросам молекулярной биологии, генетики) (дата последнего обращения 19.08.2016)

<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi> (электронные статьи Соросовского образовательного журнала) (дата последнего обращения 19.08.2016)

<http://www.evolution.powernet.ru> (литература по вопросам происхождения жизни)

и ее эволюции) (дата последнего обращения 19.08.2016)
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov> (библиотека научной периодики на иностранных языках) (дата последнего обращения 19.08.2016)
www.genoterra.ru (дата последнего обращения 19.08.2016);
www.sciteclibrary.ru (дата последнего обращения 19.08.2016);
www.cbio.ru. (дата последнего обращения 19.08.2016).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p><i>Слайд-презентации лекций по дисциплине «Генетика микроорганизмов и биотехнология» размещены в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине «Генетика микроорганизмов и биотехнология» на сайте кафедры генетики КемГУ – genetics.kemsu.ru</i></p> <p>Рекомендации к написанию конспекта лекций: материал лекции записывать кратко; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные моменты, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Рекомендации по работе с конспектом лекции: анализируйте смысл терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей; делайте словарь терминов. Отмечайте вопросы, которые вызывают трудности; старайтесь самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов включает самостоятельное изучение литературы, поиска информации в сети Интернет.</p> <p>Рекомендации для самостоятельной работы студентов находятся в свободном доступе у преподавателя (ауд. 2332)</p>
Практическая работа	<p>Обучающиеся получают практико-ориентированные задания, которые выполняют сначала в парах, а затем совместно со всей группой и преподавателем.</p> <p>Рекомендации по выполнению практико-ориентированных заданий находятся в свободном доступе у преподавателя (ауд 2332).</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

А) аудитория для лекционных занятий на 80 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;

Б) аудитория для практических занятий на 27 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
1	Семинар-дискуссия	коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе
2	Традиционные технологии (информационные лекции, практические и лабораторные занятия)	Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдении за изучаемыми объектами, выполнении практических действий по инструкции.

12.2 Вопросы для самостоятельного изучения

1. Строение бактериальной хромосомы.
2. Поток наследственной информации у прокариот.
3. Мобильные элементы генома бактерий.
4. Спонтанные и индуцированные мутации.
5. Уровни регуляции экспрессии генов.
6. Индуцибельные и репрессибельные гены.
7. Лактозный оперон.
8. Катаболическая репрессия, «ощущение кворума».
9. Контроль инициации транскрипции.
10. Рекомбинация у прокариот.
11. Горизонтальный перенос генов: конъюгация бактерий.
12. Горизонтальный перенос генов: трансформация.
13. Горизонтальный перенос генов: трансдукция.
14. Генетические процессы в природных микробных популяциях.
15. Агробактерии.
16. Перенос генов устойчивости к антибиотикам.
17. Перенос генов метаболизма.
18. Патогенность микроорганизмов. Бактериальные и вирусные инфекции.
19. Экзотоксины. Эндотоксины.
20. Островки патогенности.
21. Устойчивость к антибиотикам.
22. Жизненный цикл вирусов.

23. Типы вирусных геномов.
24. Лизирующие вирусы.
25. Умеренные вирусы.
26. Вирусы Археобактерий.
27. Вироиды.
28. Вирусоиды.
29. Прионы.
30. Гипотеза «РНК-мира».
31. Таксономия микроорганизмов и дерево жизни.
32. Гипотеза «Слияния геномов».
33. Особенности строения, метаболизма и генетики Археобактерий.
34. Сравнение механизмов контроля Археобактерий, Эубактерий и Эукариот.
35. Эндосимбиотическая теория.
36. Идеи Луи Пастера и современное развитие науки
37. Проблемы клонирования исчезающих и вымерших видов животных
38. Генотерапия: проблемы и перспективы
39. Мутагены и антимутагены в продуктах питания
40. Подходы и перспективы в профилактике и вакцинации ВИЧ
41. Генная инженерия в иммунотерапии рака
42. Вирус гепатита С: взаимодействие с клеткой, пути борьбы
43. Стволовые клетки – миф и реальность
44. Вакцины нового поколения
45. Нефтяные загрязнения: влияние на почвенную микрофлору, пути оздоровления ОС
46. Новые направления в вакцинации против туберкулеза
47. Бактериальное выщелачивание металлов
48. Проблемы интродукции (внедрения) ГМ-микроорганизмов в окружающую среду
49. Терапевтическое и репродуктивное клонирование человека
50. Биотехнологические подходы в борьбе с насекомыми
51. Новые ферменты в молекулярной биологии
52. «Таблетка долголетия» - миф и реальность
53. Мутации: генотоксичность вакцин и экзогенной ДНК
54. Особенности культивирования клеток и тканей растений
55. Программа «Геном человека» - история проекта, надежды и разочарования
56. Иммобилизация белков
57. Ремедиация нефтезагрязненных почв.
58. Защита растений от фитофагов
59. Женьшень в биотехнологии
60. Иммунотерапия рака
61. Геномика: современные исследования
62. Генетическая трансформация растений
63. Методы в селекции микроорганизмов
64. Рекомбинантный аналог паутины
65. Трансгенные животные

12.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

Составитель (и): Ларионов А.В., к.б.н., асс. кафедры генетики
Устинов В.А., к.б.н., зав. лаб. Биотехнологии, Институт
экологии человека СО РАН
